

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-145634

(43)Date of publication of application : 06.06.1997

(51)Int.Cl.

G01N 21/88
G11B 7/24
G11B 20/12
G11B 20/18
G11B 20/18

(21)Application number : 07-303074

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 21.11.1995

(72)Inventor : FUJII NOBORU

(54) METHOD AND DEVICE FOR DEFECT DETECTION AND OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

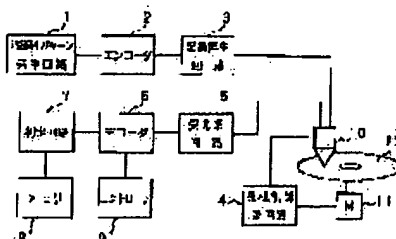
PROBLEM TO BE SOLVED: To enable defect detection in which error correction capability is considered, by superposing a data pattern, to which an error correcting code is added, to the laser beam of reproduction power for recording, and performing error correcting process for the data pattern, to which the error correcting code is added from the reflection photodetecting signal.

SOLUTION: For a data pattern outputted from a record reproduction pattern generation circuit 1, signal process such as addition of error correcting code, etc., is performed in sector unit with an encoder 2, and based on the signal, the signal driving an optical head 10 in real sector unit is formed. The top of a direct-read-after-write optical disk 12 is irradiated with the reproduction laser beam on which the defect detecting signal is

superposed. The reproduction laser beam reflected from a disk 7 is detected with a head 109 photodetecting element, and the photodetecting signal is sent to a

photodetecting system circuit 5. The circuit 5 extracts the defect detecting signal from the photodetecting signal, and the extracted defect detecting signal is sent to a decoder 6. The decoder 6 performs error correcting process for the defect

detecting signal in sector unit.



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光を用いて情報記録及び情報再生が行われる光学的情報記録媒体の欠陥を検出する欠陥検出方法において、
欠陥検査に用いるデータパターンを発生し、
上記データパターンに所定単位で誤り訂正符号を付加し、
上記光学的情報記録媒体への情報再生時に使用する再生レーザパワーのレーザ光に、上記誤り訂正符号が付加されたデータパターンを重畳し、
上記誤り訂正符号が付加されたデータパターンを重畳した上記再生レーザパワーのレーザ光を、上記光学的情報記録媒体の記録面に照射し、
上記光学的情報記録媒体の記録面からの反射光を受光して受光信号を生成し、
上記受光信号から上記誤り訂正符号が付加されたデータパターンを抜き出し、
上記抜き出した上記誤り訂正符号が付加されたデータパターンに誤り訂正処理を施し、
上記所定単位での誤り訂正処理の正否を判定し、
上記判定にて否と判定したときに、上記所定単位に対応する上記光学的情報記録媒体の記録領域を欠陥として検出することを特徴とする欠陥検出方法。

【請求項2】 上記欠陥として検出した上記光学的情報記録媒体の記録領域の位置を示す情報を、上記光学的情報記録媒体の所定位置に記録することを特徴とする請求項1記載の欠陥検出方法。

【請求項3】 上記光学的情報記録媒体は、不可逆性の記録膜を有する追記型光ディスクであることを特徴とする請求項2記載の欠陥検出方法。

【請求項4】 上記判定では、上記誤り訂正処理後のデータパターンと上記欠陥検査に用いるデータパターンとを比較し、上記誤り訂正処理後のデータパターンと上記欠陥検査に用いるデータパターンとが一致しないときに、上記否と判定することを特徴とする請求項1記載の欠陥検出方法。

【請求項5】 レーザ光を用いて情報記録及び情報再生が行われる光学的情報記録媒体の欠陥を検出する欠陥検出装置において、
欠陥検査に用いるデータパターンを発生するデータパターン発生手段と、
上記データパターンに所定単位で誤り訂正符号を付加する誤り訂正符号付加手段と、
上記光学的情報記録媒体への情報再生時に使用する再生レーザパワーのレーザ光に、上記誤り訂正符号が付加されたデータパターンを重畳する重畳手段と、
上記誤り訂正符号が付加されたデータパターンを重畳した上記再生レーザパワーのレーザ光を、上記光学的情報記録媒体の記録面に照射する照射手段と、
上記光学的情報記録媒体の記録面からの反射光を受光し

て受光信号を生成する受光信号生成手段と、
上記受光信号から上記誤り訂正符号が付加されたデータパターンを抜き出す抜き出し手段と、
上記抜き出した上記誤り訂正符号が付加されたデータパターンに誤り訂正処理を施す誤り訂正処理手段と、
上記所定単位での誤り訂正処理の正否を判定し、当該判定にて否と判定したときに、上記所定単位に対応する上記光学的情報記録媒体の記録領域を欠陥として検出する判定検出手段とを有することを特徴とする欠陥検出装置。

【請求項6】 上記欠陥として検出した上記光学的情報記録媒体の記録領域の位置を示す情報を、上記光学的情報記録媒体の所定位置に記録する記録手段を備えることを特徴とする請求項5記載の欠陥検出装置。

【請求項7】 上記光学的情報記録媒体は、不可逆性の記録膜を有する追記型光ディスクであることを特徴とする請求項6記載の欠陥検出装置。

【請求項8】 上記判定検出手段では、上記誤り訂正処理後のデータパターンと上記欠陥検査に用いるデータパターンとを比較し、上記誤り訂正処理後のデータパターンと上記欠陥検査に用いるデータパターンとが一致しないときに、上記否と判定することを特徴とする請求項5記載の欠陥検出装置。

【請求項9】 不可逆性の記録膜を有する光学的情報記録媒体において、
記録領域内の欠陥位置を示す情報を、所定位置に記録してなることを特徴とする光学的情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクのような光学的に記録再生が行われる光学的情報記録媒体の欠陥を検出する欠陥検出方法及び装置、並びに当該欠陥検出方法を用いて好適な光学的情報記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、不可逆性の記録膜を有する追記型光ディスクに対しては、通常読み出しを行う低レベルのパワーのレーザ光を照射し、このレーザ光を照射した際のディスクからの反射光により、ディスクの欠陥検出が行われている。

【0003】これは、光ディスクの製造時に、初期状態のディスクの製品としての合否を決定するための検査として行われているものであり、実際にユーザがこのディスクを購入して記録を行う際にエラーとならないように、初期状態で所定の検査規格のレベル以上の欠陥を持つディスクを厳しく検出する必要があるためである。実際の検査におけるこれら検査規格のレベルは、欠陥の大きさや数から判断されて決定されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、欠陥検査を行う際には、実際に使用される記録再生装置のエラー訂

正能力については考慮されていない。このため、例えばディスクの周方向についた小さな傷などの単純に物理的に連続した欠陥のように、実際に使用される記録再生装置のエラー訂正能力によれば実際の記録時にエラーにはならない（すなわちエラー訂正される）場合であっても、上述した従来の検査ではディスク自体が不合格となってしまう、製造時の歩留まりが低下する。

【0005】また、上記検査規格のレベルは、上述したように欠陥の大きさや数から決定されており、確定した検査規格のレベルを決定することは困難であり、したがって検査規格のレベルによっては欠陥として検出されたり、逆にされなかったりする虞れがある。

【0006】一方、例えば記録時にエラーとなるような欠陥があるディスクを検査時に合格にしてしまうと、実際の記録再生装置による記録時に、記録領域の交替処理が発生してしまうことになり、書き込み速度が低下するなどの悪影響が発生する。

【0007】そこで、本発明はこのような実情に鑑みてなされたものであり、実際に使用される記録再生装置のエラー訂正能力を考慮した欠陥検出が可能で、ディスクの製造時の歩留まりを向上させることができる欠陥検出方法及び装置と、記録時にエラーとなるような欠陥があっても記録領域の交替処理が発生せず、書き込み速度が低下するようなことがない光ディスク等の光学的情報記録媒体を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の欠陥検出方法及び装置は、レーザ光を用いて情報記録及び情報再生が行われる光学的情報記録媒体の欠陥を検出するものであって、欠陥検査に用いるデータパターンに所定単位で誤り訂正符号を付加し、この誤り訂正符号が付加されたデータパターンを再生レーザパワーのレーザ光に重畳して光学的情報記録媒体の記録面に照射し、当該記録面からの反射光を受光して得た受光信号から誤り訂正符号が付加されたデータパターンを抜き出し、この誤り訂正符号が付加されたデータパターンに誤り訂正処理を施してその正否を判定し、当該判定にて否と判定したときに光学的情報記録媒体の欠陥を検出することにより、上述の課題を解決する。

【0009】また、本発明の光学的情報記録媒体は、不可逆性の記録膜を有するものであって、記録領域内の欠陥位置を示す情報を、所定位置に記録してなることにより、上述の課題を解決する。

【0010】すなわち、本発明によれば、光学的情報記録媒体への情報の書き込み動作なしに、誤り訂正機能を考慮して光学的情報記録媒体の欠陥位置を検出している。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0012】図1には、本発明の欠陥検出方法が適用される欠陥検出装置の機能を有する記録再生装置の構成を示す。

【0013】この図1において、光ディスクの欠陥を検出する際には以下のようにする。

【0014】まず、光ディスク12は、機械制御系回路4により回転制御がなされるスピンドルモータ11により回転駆動され、光ヘッド10は、機械制御系回路4により光ディスク12上の所定位置に移動制御されると共に光ディスク12上にレーザスポットを形成するようになされている。

【0015】このとき、記録再生パターン発生回路1からは、あるデータパターンが、例えば光ディスクへの記録再生の単位であるセクタ単位で出力される。このデータパターンは、欠陥検査用の特定のデータパターンであってもよいし、他の任意のデータパターンであってもよい。上記記録再生パターン発生回路1から出力されたデータパターンは、エンコーダ2に送られ、ここでセクタ単位でエンコーディングされる。具体的に言うと、当該エンコーダ2では、セクタ単位で誤り訂正符号の付加等の信号処理が行われ、この誤り訂正符号が付加された信号から実際のセクタ単位の記録信号、すなわち光ヘッド10を駆動するための信号が形成される。以下の説明では、光ディスクの欠陥を検出する際に上記記録再生パターン発生回路1から出力され、上記エンコーダ2でのエンコーディングにより得られた記録信号を、欠陥検出用信号と呼ぶ。このエンコーダ2から出力された欠陥検出用信号は、記録再生回路3に送られる。

【0016】ここで、光ディスクとして不可逆性の記録膜を有する追記型光ディスク12を用いている場合において、当該追記型光ディスク12にデータを記録する際には、上記記録再生回路3は光ヘッド10のレーザ発振器を当該追記型光ディスク12への記録が可能なレーザパワー（記録レーザパワーと呼ぶ）にて発光させると共に、当該光ヘッド10のレーザ発振器を記録信号に応じて発光させる。また、当該追記型光ディスク12から信号を再生する際には、上記記録再生回路3は光ヘッド10のレーザ発振器を当該追記型光ディスク12への記録がなされることのないレーザパワー（再生レーザパワーと呼ぶ）にて発光させる。これに対して、光ディスクの欠陥を検出する際の当該記録再生回路3は、光ヘッド10のレーザ発振器を上記再生レーザパワーにて発光させると共に、この再生レーザ光に上記欠陥検出用信号を重畳させるようにする。

【0017】光ディスクの欠陥を検出する際に、上記光ヘッド10のレーザ発振器から出力された、上記再生レーザパワーとなっている、欠陥検出用信号が重畳された再生レーザ光は、追記型光ディスク12上に照射される。このとき、当該再生レーザ光は上記再生レーザパワーとなっているため、追記型光ディスク12に記録がな

されることはない。当該追記型光ディスク12にて反射された上記欠陥検出用信号が重畳されている再生レーザー光は、光ヘッド10の受光素子にて受光され、この受光信号は受光系回路5に送られる。

【0018】当該受光系回路5は、上記受光信号から上記再生レーザー光に重畳されている欠陥検出用信号を抜き出す。当該抜き出された欠陥検出用信号は、デコーダ6に送られる。

【0019】当該デコーダ6は、セクタ単位で上記欠陥検出用信号をデコードする。具体的には、欠陥検出用信号に誤り訂正処理を施す。なお、デコーダ6はスクランブルテーブル上のエラー訂正能力値をコントローラ9から設定できるものである。このデコーダ6による誤り訂正処理後の信号は、判定回路7に送られる。

【0020】この判定回路7は、セクタ単位の上記誤り訂正処理の正否が判定される。具体的には、欠陥検出の際に記録再生パターン発生回路1から出力された欠陥検査用のデータパターンと、上記誤り訂正処理により得られたデータパターンとを比較することにより、上記誤り訂正処理の正否が判定される。すなわち、欠陥検査用のデータパターンと上記誤り訂正処理により得られたデータパターンとが一致したならば、当該セクタにおいて正しく誤り訂正されたと判断し、一致しなければ当該セクタは正しく誤り訂正されていないと判断する。

【0021】ここで、判定回路7にて当該セクタが正しく誤り訂正されていないと判断されるということは、追記型光ディスク12上の当該セクタに応じた記録領域に、上記エンコーダ2及びデコーダ6による誤り訂正能力では対応できない欠陥が存在することを意味している。上記判定回路7にて正しく誤り訂正されていないと判断されたセクタは、欠陥セクタとして判定され、この欠陥セクタのセクタ番号がメモリ8に保存される。

【0022】その後、上記メモリ8に保存された欠陥セクタ番号は、例えば追記型光ディスク12の所定の記録領域に記録される。

【0023】図2には、本発明の光学的情報記録媒体の一例である追記型光ディスク12の記録領域の配置を示している。すなわち、当該追記型光ディスク12は、例えばディスク最内周側と最外周側に、初期欠陥を登録する領域（欠陥情報領域DMA：Defect Management Area）を設けており、この欠陥情報領域DMAに上記欠陥セクタ番号を記録する。このように追記型光ディスク12に欠陥情報領域DMAを設けることで、例えば製造の検査の際に得られた初期の欠陥情報をディスクに記録することができ、これにより、書き込み時に、予めエラーになると予想されるセクタにアクセスすることなく動作可能となるため、書き込み時の交替処理が発生せず、記録速度が増加する効果が得られる。また、ディスク製造時に不合格となるディスクが減るため製造時の歩留まりも向上する。図2の例ではディスク内外周それぞれ2箇

所ずつ合計4箇所の欠陥情報領域DMA1～DMA4が設けられており、これら欠陥情報領域DMA1～DMA4に同じ内容が記録される。なお、図2の図中WDLは従来の追記型光ディスクから存在する交替処理用の領域であり、ユーザデータエリアはユーザにより記録データが記録される領域である。また、図2の例では、ディスクの記録領域はゾーンZ1～ゾーンZ13までの13個のゾーンに分けられている。

【0024】上述のように、本発明構成例の欠陥検出方法及び装置においては、従来の検出方法が記録再生装置の誤り訂正能力に関係なく欠陥検出を行っているのに対して、記録再生装置の記録再生系回路を利用して実際の記録再生動作をシミュレートして欠陥検出を行うようにしており、実際に使用される記録再生装置の誤り訂正能力について考慮されているため、例えばディスクの周方向についた小さな傷などの単純に物理的に連続した欠陥のように、実際に使用される記録再生装置の誤り訂正能力によれば実際の記録時にエラーにはならない（すなわち誤り訂正される）欠陥については欠陥として検出されず、したがってディスクの製造時の歩留まりを向上させることが可能となる。また、欠陥として検出されるのは、誤り訂正できない欠陥部分であるため、従来のように検査規格のレベルによって欠陥として検出されたり、逆にされなかったりするような不確定性が無くなり、追記型光ディスク等に高い信頼性を保てるようになる。

【0025】さらに、追記型光ディスクに初期の欠陥情報を保持する領域を設けたことで、製造の検査の際に得られた初期の欠陥情報をディスクに記録することができ、書き込み時に予めエラーになると予想されるセクタにアクセスすることなく動作可能なため、書き込み時の交替などが発生せず、記録速度が増加する効果が得られる。

【0026】なお、上述の例では、光学的情報記録媒体として追記型光ディスクを例に挙げているが、光磁気ディスクのように複数回の記録再生が可能な媒体であっても、本発明の欠陥検出方法を適用できることは言うまでもない。

【0027】また、本発明の欠陥検出方法を用いた欠陥検出は製造初期時のみに限らず、出荷後にユーザが行うことも可能である。

【0028】なお、本発明の欠陥検出方法は、一般的に使用される記録再生装置を対象にしているが、もちろん、欠陥検出装置として特化された装置であってもよい。このため、記録再生装置として、エンコーダとデコーダを2系統備えたもの、例えばディスクの両面が記録再生に使用できるようなものにも適用できる。この場合、ディスクの上下面に対応して2系統ずつのエンコーダ、デコーダを備えることで、両面同時に本発明の欠陥検出方法を適用することができる。

【0029】

【発明の効果】以上の説明で明かなように、本発明においては、欠陥検査に用いるデータパターンに所定単位で誤り訂正符号を付加し、この誤り訂正符号が付加されたデータパターンを再生レーザパワーのレーザ光に重畳して光学的情報記録媒体の記録面に照射し、当該記録面からの反射光を受光して得た受光信号から誤り訂正符号が付加されたデータパターンを抜き出し、この誤り訂正符号が付加されたデータパターンに誤り訂正処理を施してその正否を判定し、当該判定にて否と判定したときに光学的情報記録媒体の欠陥を検出することにより、光学的情報記録媒体への情報の書き込み動作なしに、記録再生装置の誤り訂正機能を考慮して光学的情報記録媒体の欠陥位置を検出可能としており、したがって、光学的情報記録媒体の製造時の歩留まりを向上させることができる。また、記録領域内の欠陥位置を示す情報を、不可逆性の記録膜を有する光学的情報記録媒体の所定位置に記録することにより、記録時にエラーとなるような欠陥があっても記録領域の交替処理の発生を防止でき、したがって書き込み速度が低下するようなことがない。

【図面の簡単な説明】

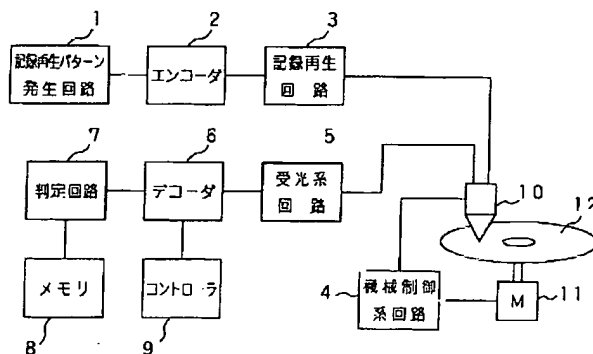
【図1】本発明の欠陥検出方法が適用される記録再生装置の概略構成を示すブロック回路図である。

【図2】本発明の光学的情報記録媒体の一例としての追記型光ディスクの記録領域の配置の様子について説明するための図である。

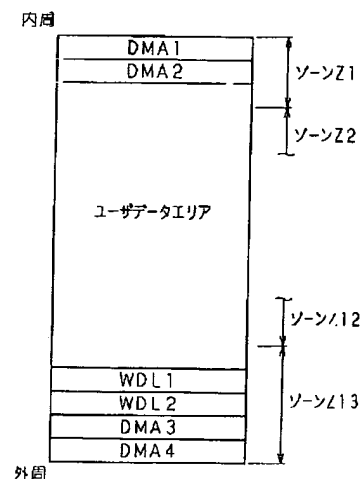
【符号の説明】

- 1 記録再生パターン発生回路
- 2 エンコーダ
- 3 記録再生回路
- 4 機械系制御回路
- 5 受光系回路
- 6 デコーダ
- 7 判定回路
- 8 メモリ
- 9 コントローラ
- 10 光ヘッド
- 12 光ディスク

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶
G11B 20/18

識別記号
572

庁内整理番号
9558-5D

F I
G11B 20/18

技術表示箇所
572F